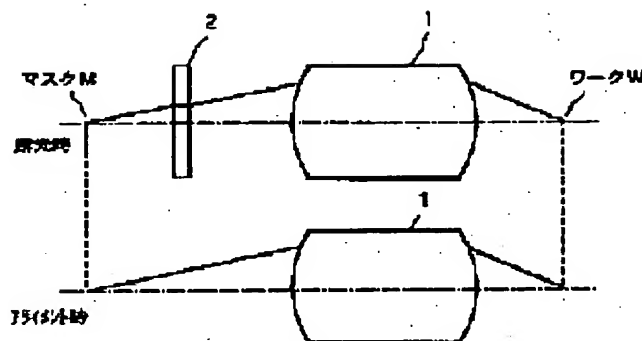


**PROJECTING ALIGNER****Publication number:** JP11274065**Publication date:** 1999-10-08**Inventor:** MIYAZAKI IKUHITO; MATSUMOTO NORIYOSHI**Applicant:** UNION OPTICAL CO LTD**Classification:****- international:** H01L21/027; G03F9/00; H01L21/02; G03F9/00; (IPC1-7): H01L21/027; G03F9/00**- european:****Application number:** JP19980093926 19980324**Priority number(s):** JP19980093926 19980324

Report a data error here

**Abstract of JP11274065**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To correct the difference in focussing positions during exposure and during alignment by a simple constitution by providing a parallel plane plate glass in a projecting light passage for correcting an axial chromatic aberration by an exposure wavelength and by an alignment wavelength. **SOLUTION:** Normally, an alignment wavelength is longer than an exposure wavelength so that a pattern during alignment has an image at the position apart from a projecting lens as compared to a work W. Then a parallel planar plate glass 2 is inserted between a mask M and the projecting lens 1 during the exposure, a light passage length at the mask side is shortened by detaching the parallel planar plate glass 2, and a focussing position an alignment wavelength is made to coincide with that in exposure wavelength. For the focussing position which changes corresponding to the alignment position being corrected, the parallel planar plate glasses which are provided in the projecting light passage for correcting axial chromatic aberration are desirably prepared with same numbers as thick kinds corresponding to the alignment positions.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-274065

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 21/027

H 0 1 L 21/30

5 1 6 A

G 0 3 F 9/00

G 0 3 F 9/00

Z

H 0 1 L 21/30

5 1 6 D

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-93926

(22) 出願日

平成10年(1998)3月24日

(71) 出願人 000115153

ユニオン光学株式会社

東京都板橋区志村2丁目19番17号

(72) 発明者 宮崎 敢人

東京都板橋区志村2丁目19番17号 ユニオン光学株式会社内

(72) 発明者 松本 徳嘉

東京都板橋区志村2丁目19番17号 ユニオン光学株式会社内

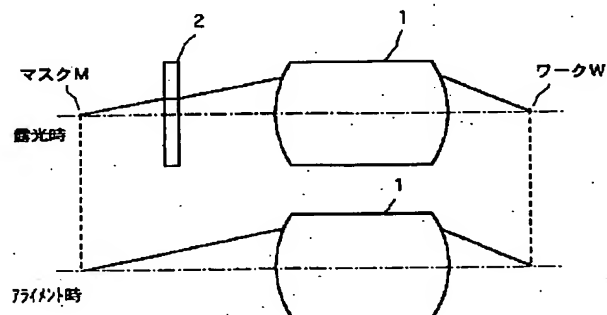
(74) 代理人 弁理士 神保 欣正

(54) 【発明の名称】 投影露光装置

(57) 【要約】

【課題】 露光時とアライメント時の焦点位置の相違を補正する。

【解決手段】 露光波長とアライメント波長での軸上色収差を補正するために、投影光路中に平行平板ガラス2を配する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 露光波長とアライメント波長での軸上色収差を補正するために、投影光路中に平行平板ガラスを配したことを特徴とする投影露光装置。

【請求項2】 投影光路中に平行平板ガラスを挿脱することにより、露光波長とアライメント波長での軸上色収差を補正する請求項1記載の投影露光装置。

【請求項3】 投影光路中に配する平行平板ガラスを異なる厚さのものと交換することにより、露光波長とアライメント波長での軸上色収差を補正する請求項1記載の投影露光装置。

【請求項4】 選択するアライメント位置に応じて像面湾曲により変化するアライメント時の焦点位置を補正するために、軸上色収差を補正するために投影光路中に配される平行平板ガラスをアライメント位置に応じた厚みの種類分用意した請求項1から3の何れかに記載の投影露光装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、IC、トランジスタ、水晶振動子、センサ等の製造のリソグラフィ工程で用いられる投影露光装置に関し、より詳細には露光時とアライメント時の焦点位置の相違を補正するための機構を備えた投影露光装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】上記の投影露光装置においては、マスク上に形成されたパターンをフォトレジストを塗布したウエハ（以下、「ワーク」と称する。）に投影露光して転写するが、ワークとマスクのアライメントはマスク上のパターンをワークに投影して行う方法が一般的である。この場合、アライメントにおける投影は露光と共通の投影レンズを使用して行うが、この投影はフォトレジストが感光しない波長の光で行わなければならないことはいうまでもない。

【0003】しかしながら、投影レンズは露光時に使用する光の波長（以下、「露光波長」と称する。）での投影性能が最適化されており、アライメント時に使用する光の波長（以下、「アライメント波長」と称する。）においては軸上色収差が残存しているのが一般的である。通例、この軸上色収差は焦点深度を上回っているため、焦点位置の補正のために何らかの手段を講じる必要があった。

【0004】従来、このような場合の軸上色収差を補正する手段としては、マスクと投影レンズの間に軸上色収差を補正するための補助光学装置を配するものが公知であった（例えば、特開昭57-326235号、同62-293718号等）。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来技術においては補助光学装置をオフセットさせるこ

とが必要であったり、露光装置全体の構造が複雑化するという問題を生じた。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は以上の従来技術の問題点に鑑みて創作されたものであり、極めて簡易な構成により露光時とアライメント時の焦点位置の相違を補正する投影露光装置を提供することを特徴とする。即ち、この発明の投影装置は露光波長とアライメント波長での軸上色収差を補正するために、投影光路中に平行平板ガラスを配したことを特徴とする。

## 【0007】

【発明の実施の形態】この発明は露光時かアライメント時に応じて、投影レンズとワーク又はマスクの間に平行平板ガラスを挿入するか、取り外す。又は、露光時かアライメント時に応じて、異なる厚さの平行平板ガラスを投影レンズとワーク又はマスクの間に挿入する。

【0008】空気中の光路上に平行平板ガラスを挿入すると、ガラスの屈折率は空気のそれより大きいため光路長を伸ばすことができる。尚、この発明でいう「光路長」とは物体からレンズ系、又はレンズ系から像までの距離を指す。よって、この発明においては露光時とアライメント時の平行平板ガラスの有無又は厚さの差により光路長を変えることにより、露光波長とアライメント波長の焦点位置を一致させることができる。

## 【0009】

【実施例】図1はこの発明の第1実施例を示す図であり、ここでは1/2倍の投影レンズ系を想定している。通常、露光波長よりアライメント波長の方が波長が長いので、アライメント時のパターンはワークWに比べて投影レンズから離れた位置に結像する。そこで、ここでは露光時にマスクMと投影レンズ1の間に平行平板ガラス2を挿入し、アライメント時に平行平板ガラス2を取り外すことによりマスク側の光路長を短縮して、アライメント波長における焦点位置を露光波長におけるそれと一致させる。

【0010】例えば、この1/2倍の投影レンズ系において、アライメント波長の焦点位置が露光波長に比べて1mm長いとすると、アライメント時に短縮すべき光路長は $2 \times 1 = 4\text{mm}$ であり、ガラスの屈折率を1.5とすると、挿入すべき平行平板ガラス2の厚さは、 $4 / (1 - 1/1.5) = 12\text{mm}$ となる。

【0011】図2はこの発明の第2実施例を示す図であり、ここでは1/2倍の投影レンズ系を想定している。この実施例においては、露光時にワークWと投影レンズ1の間に平行平板ガラス22を挿入し、アライメント時に平行平板ガラス22を取り外すことによりワーク側の光路長を短縮することにより、アライメント波長における焦点位置を露光波長におけるそれと一致させる。

【0012】図3はこの発明の第3実施例を示す図であり、ここでは1倍の対称型レンズ系を想定している。1

倍の対称型レンズ系では、対称性を維持するためにマスク側とワーク側にそれぞれ等しい厚さの平行平板ガラスを配さなければならない。ここでは、露光時にマスクMと投影レンズ1、投影レンズ1とワークWのそれぞれの間に等しい厚さの平行平板ガラス32、32を挿入し、アライメント時にこれらの平行平板ガラス32、32を取り外すことによりマスク側及びワーク側の光路長を短縮することにより、アライメント波長における焦点位置を露光波長におけるそれと一致させる。

【0013】図4はこの発明の第4実施例を示す図であり、ここでは1倍の対称型レンズ系を想定している。1倍の対称型レンズ系では、対称性を維持するためにマスク側とワーク側にそれぞれ等しい厚さの平行平板ガラスを配さなければならないことは前記した通りであるが、その結果要求される平行平板ガラスの厚さが問題となる。例えば、アライメント波長の焦点位置が露光波長に比べて0.5mm長いとすると、対称型のために、アライメント時に短縮すべき光路長はマスク側、ワーク側それぞれ0.25mmずつとなる。この場合、ガラスの屈折率を1.5とすると、挿入すべき平行平板ガラスの厚さは、 $0.25 / (1 - 1 / 1.5) = 0.75$  mmとなる。しかしながら、この厚さでは投影レンズに要求される面精度を実現することは困難である。

【0014】そこで、この実施例では露光時に面精度を確保するのに十分な厚さの平行平板ガラスを配し、アライメント時にこれより薄い平行平板ガラスと交換することにより、両者の厚さt2、t1の差により光路長を短縮する構成としている。即ち、ここでは露光時にマスクMと投影レンズ1、投影レンズ1とワークWのそれぞれの間に厚さ10mmの平行平板ガラス42A、42Aを挿入し、アライメント時にこれらの平行平板ガラスを厚さ10.75mmの平行平板ガラス42B、42Bと交換してマスク側及びワーク側の光路長を短縮することにより、アライメント波長における焦点位置を露光波長におけるそれと一致させる。

【0015】図5はこの発明の第5実施例を示す図であり、ここでは1/2倍の投影レンズ系を想定している。ここでは露光時にマスクMと投影レンズ1の間に厚さt2の平行平板ガラス52Aを挿入し、アライメント時にこの平行平板ガラスをこれより薄い厚さt1の平行平板ガラス52Bと交換してマスク側の光路長を短縮することにより、アライメント波長における焦点位置を露光波長におけるそれと一致させる。

【0016】図6はこの発明の第6実施例を示す図であり、ここでは1/2倍の投影レンズ系を想定している。

ここでは露光時にワークWと投影レンズ1の間に厚さt2の平行平板ガラス62Aを挿入し、アライメント時にこの平行平板ガラスをこれより薄い厚さt1の平行平板ガラス62Bと交換してワーク側の光路長を短縮することにより、アライメント波長における焦点位置を露光波長におけるそれと一致させる。

【0017】以上の実施例においては、露光時とアライメント時の光の波長の相違による軸上色収差による焦点位置の相違に着目し、これを平行平板ガラスにより補正することを主眼としている。ところで、投影露光装置においてはアライメントは通常、レンズの光軸を対象に2ヶ所で行う。軸上から軸外までの全領域でアライメント波長の焦点位置が同じであれば、軸上色収差を補正するための平行平板ガラスの厚さは一つに決まるが、実際には像面ARに像面湾曲（像面のそり）があるために図7及び図8に示すようにアライメントする位置（A、B）によって焦点位置が異なってしまう。そこで、実施例7として選択するアライメント位置に応じて変化する焦点位置を補正するために、軸上色収差を補正するために投影光路中に配される平行平板ガラスをアライメント位置に応じた厚みの種類分用意することが望ましい。

【0018】

【発明の効果】以上の構成よりなるこの発明の投影露光装置によれば、平行平板ガラスという非常に単純な光学系の挿脱だけで露光波長とアライメント波長の焦点位置を補正することができるので、従来技術におけるような複雑な補助光学装置が不要となる。

【0019】又、平行平板ガラスを交換するだけで焦点位置を補正することができるので、選択するアライメント位置に応じて像面湾曲により変化するアライメント時の焦点位置も同時に補正することができ、アライメント位置による精度を最良にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の投影装置の第1実施例の原理を示す光路図。

【図2】同上、第2実施例の原理を示す光路図。

【図3】同上、第3実施例の原理を示す光路図。

【図4】同上、第4実施例の原理を示す光路図。

【図5】同上、第5実施例の原理を示す光路図。

【図6】同上、第6実施例の原理を示す光路図。

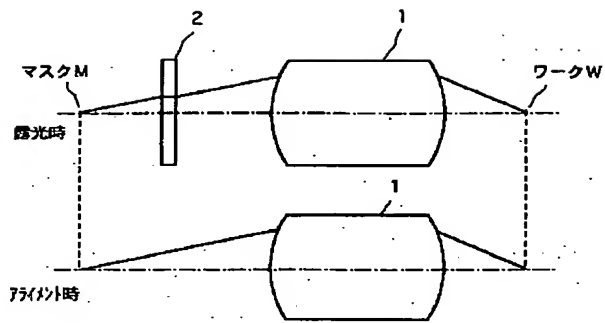
【図7】同上、第7実施例の原理を示す説明図。

【図8】同上、第7実施例の原理を示す説明図。

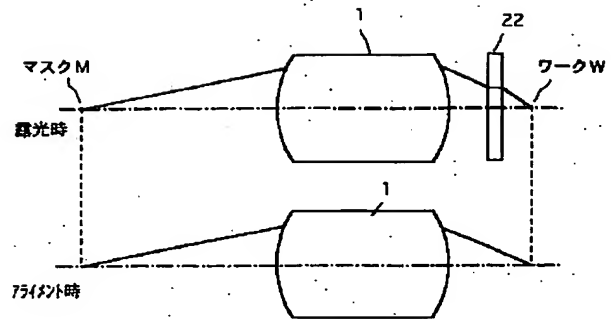
【符号の説明】

- 1 投影レンズ
- 2 平行平板ガラス

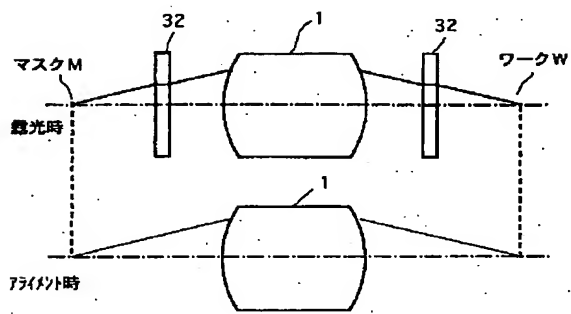
【図1】



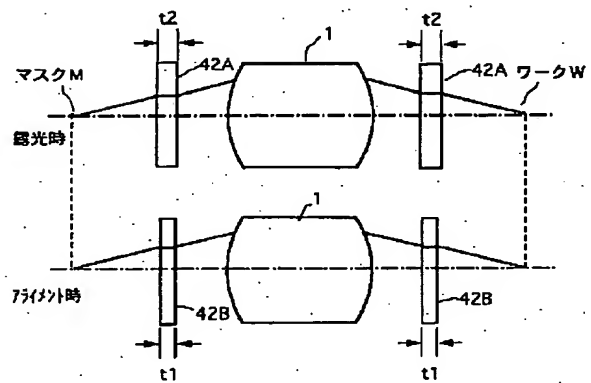
【図2】



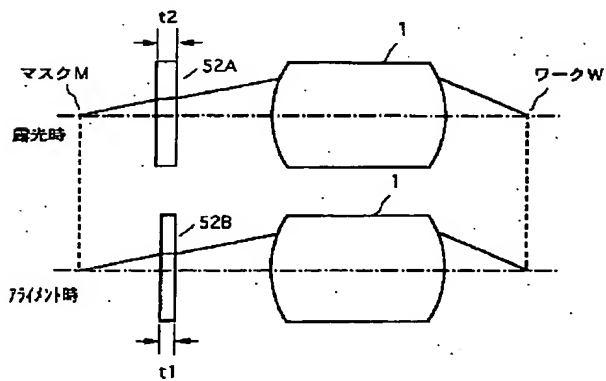
【図3】



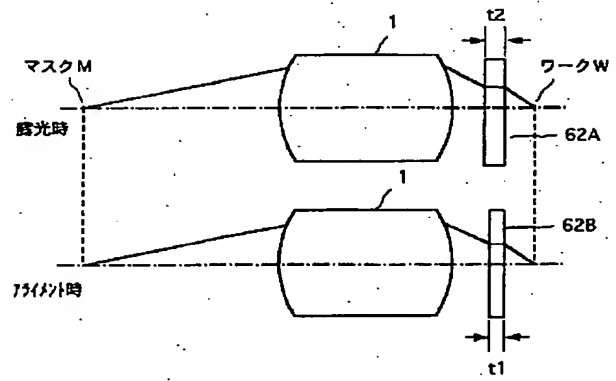
【図4】



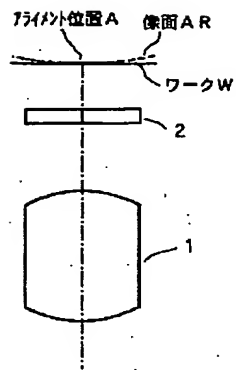
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

